中四物理練習卷：波、光與聲音

中四（S4）　物理　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 12 題

甲部：波的基本性質與聲音（32 分）

甲部全部題目必答。

1. （波的要素）某聲波在空氣中的頻率為 250 Hz，波長為 1.36 m。（a）求波速（3 分）；（b）求週期並以毫秒表示（3 分）；（c）若此波進入另一介質，頻率不變而波長變為 0.68 m，求新波速並解釋頻率為何不變（2 分）。

2. （回聲測距）某人向峭壁高聲呼喊，0.80 s 後聽到回聲，空氣中聲速取 340 m/s。（a）求人與峭壁的距離（3 分）；（b）若冬夜聲速降為 320 m/s，回聲要多久才聽到（3 分）；（c）解釋計算距離時為何要把聲波路程除以 2（2 分）。

3. （折射與全內反射）一束光由空氣以 30° 入射角射入折射率 1.5 的玻璃，取真空中光速 3.0×10^8 m/s。（a）用斯涅爾定律求折射角（3 分）；（b）求光在玻璃中的速度（3 分）；（c）求玻璃對空氣的臨界角（2 分）。

4. （凸透鏡成像）焦距 10 cm 的凸透鏡前 15 cm 處放一物體。（a）用透鏡公式求像距（3 分）；（b）求放大率（3 分）；（c）描述像的性質（2 分）。

乙部：波動現象、駐波與干涉（36 分）

乙部全部題目必答。

5. （弦上駐波）一條長 1.2 m、兩端固定的弦以 120 Hz 振動時形成 3 個波腹。（a）求波長（3 分）；（b）求弦上波速（3 分）；（c）求此弦的基頻（3 分）。

6. （電磁波）某電台以 100 MHz 發射無線電波，取真空光速 3.0×10^8 m/s。（a）求波長（3 分）；（b）求週期並以納秒表示（3 分）；（c）比較無線電波與 X 射線的頻率、能量及在真空中的速度（3 分）。

7. （雙縫干涉）以波長 600 nm 的單色光照射縫距 0.30 mm 的雙縫，在 1.0 m 外的屏幕觀察條紋。（a）求相鄰亮紋間距，以 mm 表示（3 分）；（b）若縫距加倍，條紋間距變為多少（3 分）；（c）若改用波長 400 nm 的光而縫距不變，間距變為多少（3 分）。

8. （超聲波）蝙蝠發出 40 kHz 的超聲波導航，空氣中聲速取 340 m/s。（a）求超聲波波長，以 mm 表示（3 分）；（b）人耳聽覺上限約 20 kHz，求其對應波長（3 分）；（c）說明超聲波適合用於醫學成像的兩項原因（3 分）。

丙部：光學、介質與實驗分析（32 分）

丙部全部題目必答。

9. （水波折射）水波在深水區以 5.0 Hz 振動、波速 0.30 m/s，進入淺水區後波速降為 0.20 m/s。（a）求深水區波長（3 分）；（b）求淺水區波長，並說明頻率為何不變（3 分）；（c）判斷波線進入淺水區時偏向法線還是遠離法線（2 分）。

10. （共鳴管）一根長 0.25 m、一端封閉的管在空氣中產生基頻共鳴，聲速取 340 m/s。（a）求基頻波長（3 分）；（b）求基頻頻率（3 分）；（c）若改為兩端開放的管，基頻頻率變為多少（2 分）。

11. （光與介質）波長 600 nm 的光在空氣中以 3.0×10^8 m/s 傳播，射入折射率 1.5 的玻璃。（a）求光的頻率（3 分）；（b）求光在玻璃中的波長（3 分）；（c）說明介質改變時頻率與波長哪個不變，並解釋原因（2 分）。

12. （聲速實驗）學生用共鳴管與 680 Hz 音叉做實驗，量得第一次共鳴時空氣柱長 0.18 m，第二次共鳴時長 0.43 m。（a）求聲波波長（3 分）；（b）由數據求空氣中聲速（3 分）；（c）提出兩項減低實驗誤差的方法（2 分）。
